

CAFE CIENTIFICO

Guerra y ciencia

La relación entre ciencia y guerra va más allá de la obvia imagen de la ciencia proveyendo tecnología bélica; el vínculo es más diverso, multifacético, sutil y puede ir desde el aporte de nuevas metáforas hasta el desarrollo de tecnologías para la sociedad civil. En esta edición de Futuro, fragmentos del Café Científico sobre ciencia y guerra, que contó con la participación del doctor en física Diego Hurtado de Mendoza.

NOVEDADES EN CIENCIA

LA NUEVA ARCA DE NOE

NewScientist En 2003, un barco sudafricano emulará la leyenda del Arca de Noé. Al menos en cierto modo, porque transportará a más de trescientos animales hasta un parque nacional en Angola. Los protagonistas de este inusual viaje serán jirafas, elefantes, cebras, ciervos, chitas y ejemplares de muchas otras especies que donaron a Angola los gobiernos de Sudáfrica y Bostwana (y provenientes de las reservas Madikwe Game y Tuli Game, respectivamente). Su destino final será el Parque Nacional Quiçama, cerca de Luanda. "Este proyecto, al que llamamos Operación Arca de Noé, apunta a reconstruir los parques nacionales de Angola, que han sido gravemente dañados por la guerra civil", dice Wouter van Hoven de la Fundación Kissama, quien está coordinando la tarea. Y agrega: "Esto nos ayudará, porque traerá turismo y trabajo a nuestra golpeada nación". Durante los veintiún años de guerra civil en Angola, muchísimos animales fueron aniquilados por tropas del gobierno, por los rebeldes, o simplemente por cazadores, ya sea por su carne o –en el caso de los elefantes– por su marfil. La Operación Arca de Noé comenzará el 1º de junio de 2003, cuando los animales sean transportados en grandes contenedores (especialmente adaptados) hasta Walvis Bay, en la costa de Namibia. Luego serán embarcados en el navío sudafricano "SAS Outenique". Después de un viaje de tres días, esta "arca" versión siglo XXI depositará a los animales en Luanda, la capital de Angola. Y de allí se los trasladará unos 70 kilómetros por vía terrestre, hasta su morada final: el Parque Nacional Quiçama, una importante reserva natural de casi mil kilómetros cuadrados de superficie.

AGUJEROS NEGROS MEDIANOS

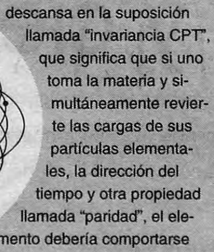
SKY & TELESCOPE Hasta hace unos años, parecía que sólo había dos clases de agujeros negros: los relativamente pequeños (de dos a diez masas solares), originados por el colapso gravitacional de estrellas gigantes, y los supermasivos (con millones o miles de millones de masas solares), ubicados en el centro de la mayoría de las grandes galaxias. Pero todo indica que hay una clase intermedia: los agujeros negros medianos.

En abril de 2000, dos grupos de astrónomos ya habían detectado rastros de estos hipotéticos objetos pululando en otras galaxias. Y el año pasado, y gracias a las observaciones realizadas con el Observatorio Chandra de Rayos X –que está en órbita terrestre– se descubrieron indicios de varios más en el corazón de M 82, una galaxia ubicada a 11 millones de años luz de la nuestra. Ahora, y tal como informa la revista *Sky & Telescope*, la NASA anunció que, con la ayuda del Telescopio Espacial Hubble, un equipo de científicos ha encontrado "sólidas evidencias" de la presencia de un agujero negro en el corazón del cúmulo globular M 15 (una enorme formación esférica de estrellas ubicada en la periferia de nuestra galaxia). Así es: Roeland van der Marel (del Space Telescope Science Institute) y sus colegas analizaron espectroscópicamente la luz de varias estrellas del centro de M 15. Y midieron sus alocadas velocidades, que delataban el "tirón" de un pequeño objeto invisible de unas 4000 masas solares. Aparentemente, todo indica que no sería otra cosa que un agujero negro mediano.



50 MIL ANTIATOMOS DE ANTIHIDROGENO

nature Así como existe la materia, de la que están compuestos prácticamente todos los cuerpos del universo, también existe su contrario: la antimateria. El electrón tiene al antielectrón o positrón, el protón al antiprotón y el neutrón al antineutrón. Ahora bien, los científicos sólo pueden sintetizar, en monstruosos ciclotrones de millones de dólares, apenas ínfimas cantidades de antiátomos. Por eso, el avance de físicos del CERN, el laboratorio de partículas de Ginebra, Suiza, es toda una novedad: lograron producir de un saque 50 mil átomos de antihidrógeno.



En un átomo de hidrógeno normal, un electrón (de carga negativa) orbita el núcleo compuesto por un solo protón (de carga positiva). El antihidrógeno, entonces, se forma con un antielectrón (positivamente cargado) orbitando antiprotón (negativo), esto es, todo un antiátomo, costosísimo por cierto. Pero ahora, la copiosa cosecha de antiátomos de antihidrógeno conseguida por los físicos del CERN permitiría testear uno de los pilares de la física de partículas: el modelo estándar. Todo depende de cómo el antihidrógeno se comporte.

Según el modelo estándar, el átomo de hidrógeno y su antiátomo son equivalentes. Y al entrar en contacto se aniquilan emanando energía. La equivalencia descansa en la suposición llamada "invariancia CPT", que significa que si uno toma la materia y simultáneamente revierte las cargas de sus partículas elementales, la dirección del tiempo y otra propiedad llamada "paridad", el elemento debería comportarse como su antielemento y, también, debería absorber y emitir luz en frecuencias idénticas. Con los 50 mil átomos de antihidrógeno producidos por el CERN, la invariancia CPT podría ponerse a prueba. También permitiría explicar por qué hay más materia que antimateria en el universo, ya que, en teoría, el Big Bang las habría producido en las mismas cantidades.



Guerra y ciencia

POR MARTIN DE AMBROSIO

Esta vez, la música del Café Científico tuvo la estructura de una aria. Debido a la ausencia del licenciado en Biotecnología Martín Lema, fue Diego Hurtado de Mendoza, doctor en Física y profesor adjunto de Historia de las Ideas Científicas de la Universidad de General San Martín, quien expuso en solitario. Se podría decir que se trató de un aria wagneriana, con la guerra como *leit motiv*... Los dilemas de la ciencia y la guerra –no sólo en tanto que entes abstractos sino también en relación a cómo actuaron los científicos *ante* la guerra– fueron los temas que trató Diego H. de Mendoza, tanto en la exposición inicial como en la habitual ronda de preguntas. (El próximo Café Científico tendrá como tema "ADN: ¿qué pasó con la clonación?" y será el 15 de octubre, como siempre en la Casona del Teatro, Corrientes 1979.)

SINFONIA PARA UNO

Diego H. de Mendoza: Mi intención es comentar la relación entre ciencia y guerra, a partir de un pantallazo histórico, desde el siglo XVII hasta la Segunda Guerra Mundial. Y elijo el siglo XVII porque es el momento en que nace la ciencia moderna, lo que los historiadores llamaron "revolución científica". Me gustaría partir de una pregunta que no voy a responder pero que sirve para darle un marco a la charla: ¿hay algún tipo de "connaturalidad" o parentesco entre la ciencia y la guerra? Dicho de otra forma, ¿la ciencia posee algún tipo de atributo que, o bien la haga neutra o bien buena *a priori*, o bien incompatible con amenazas para la humanidad (como la enfermedad, el hambre, la muerte y la guerra, para nombrar las cuatro plagas del Apocalipsis)?

Veamos. En general, cuando se habla de "la ciencia y la guerra" suele venir a nuestras cabezas la imagen de la ciencia produciendo tecnología bélica. Sin embargo, la relación es más diversa, multifacética, y en algunos casos muy sutil; a veces, es difícil de detectar. Por eso, me hice una pequeña lista, arbitraria, de posibles formas de ver la relación.

1- En el primer caso vemos a Galileo intentando promover el telescopio como instrumento militar.

2- Se ve también, desde comienzos del XVIII, en las expediciones científicas, y más que nada con la instalación de observatorios como parte de la expansión colonial europea. En ese sentido, uno puede entender a la cartografía y la astronomía como elementos tácticos fundamentales, no relacionadas directamente con la guerra, pero sí con otro tipo de actividad militar.

3- Alfred Nobel, santo patrón de la excelencia científica, que hizo su fortuna como inventor de la dinamita y donó estos fondos para establecer los premios Nobel, como bien se sabe.

4- Este es un ejemplo más clásico: el papel central de los físicos en las telecomunicaciones (telégrafo y teléfono) y de los químicos en el diseño de explosivos y gases durante la Primera Guerra. Indudablemente, esta guerra elevó el estatus de los científicos del lado triunfador. Lo contrario pasó en Alemania, donde incluso muchos llegaron a culparlos de la derrota.

5- Incluso en el nivel de la metáfora puede encontrarse la relación entre ciencia y guerra. El biólogo evolucionista Julian Huxley (1887-1975), nieto del ferviente darwinista Thomas Huxley, en su libro *Evolution: The Modern Science*, sostuvo: "La relación entre depredador y presa en la evolución se parece en cierto modo a la que se da entre los métodos de ataque y de defensa en la evolución de la guerra". Esta idea se anticipa a lo que los evolucionistas actuales llaman "carrera de armamentos", una metáfora que se inspira en la semejanza entre la competencia de animales y la que se da entre naciones. Richard Dawkins, el autor de *El gen egoísta*, en otro libro (*Relojero ciego*) utiliza esta misma metáfora.

6- El programa espacial norteamericano se pone en marcha en la posguerra a partir de la captura de algunos ejemplares del cohete alemán V-2. Este sería un ejemplo inverso: a partir de un uso militar de tecnología se le da un uso civil, como el programa espacial norteamericano. Y es nada menos que la exploración del cielo con instrumentos *in situ*.

7- El último ejemplo está tomado de las matemáticas, y me lo prestó el matemático Ricardo Miró. La teoría de los juegos de Von Neumann, aparentemente inaplicable y abstracta, termina teniendo un papel central en cuestiones que tienen que ver con la definición de es-



EL FISICO Y DIVULGADOR DE LA CIENCIA DIEGO HUR

"Esto de relacionar ciencia con desarrollo tecnológico, que a nosotros nos parece tan normal, recién nace en el siglo XVII y habrá que esperar hasta el siglo XIX para la madurez de la simbiosis, con ramas de la ciencia como la electricidad, la química y la termodinámica."

EL CASO HEISENBERG: ¿COMO AC

Diego H. de Mendoza: Aprovechando que acá tiene mucho éxito, inesperado éxito diría, la obra de teatro *Copenhague* (que continúa en escena en el San Martín), veamos el caso de un científico particular: Werner Heisenberg. Heisenberg fue uno de los físicos más dotados del siglo XX que, sin adherir a la causa nazi, decidió permanecer en la Alemania nacionalsocialista, aceptó ocupar una posición científica encumbrada en Berlín y fue el líder del programa de investigación sobre fisión nuclear del ejército alemán durante los años de la II Guerra Mundial.

En 1925, a los veinticuatro años, Heisenberg había desarrollado un formalismo matemático original apto para expresar los controvertidos conceptos de la naciente física cuántica. En 1927, formuló el Principio de Incertidumbre. En 1933, el mismo año de la llegada de Hitler al poder, Heisenberg recibió el Premio Nobel de Física. En 1937, fue pre-

NOVEDADES EN CIENCIA

LA NUEVA ARCA DE NOE

NewScientist En 2003, un barco sudafricano emulará la leyenda del Arca de Noé. Al menos en cierto modo, porque transportará a más de trescientos animales hasta un parque nacional en Angola. Los protagonistas de este inusual viaje serán jirafas, elefantes, cebras, ciervos, chitas y ejemplares de muchas otras especies que donaron a Angola los gobiernos de Sudáfrica y Bostwana (y provenientes de las reservas Madikwe Game y Tuli Game, respectivamente). Su destino final será el Parque Nacional Quiçama, cerca de Luanda. "Este proyecto, al que llamamos Operación Arca de Noé, apunta a reconstruir los parques nacionales de Angola, que han sido gravemente dañados por la guerra civil", dice Wouter van Hoven de la Fundación Kissama, quien está coordinando la tarea. Y agrega: "Esto nos ayudará, porque traerá turismo y trabajo a nuestra golpeada nación". Durante los veintiún años de guerra civil en Angola, muchísimos animales fueron aniquilados por tropas del gobierno, por los rebeldes, o simplemente por cazadores, ya sea por su carne o –en el caso de los elefantes– por su marfil. La Operación Arca de Noé comenzará el 1º de junio de 2003, cuando los animales sean transportados en grandes contenedores (especialmente adaptados) hasta Walvis Bay, en la costa de Namibia. Luego serán embarcados en el navío sudafricano "SAS Outenique". Después de un viaje de tres días, esta "arca" versión siglo XXI depositará a los animales en Luanda, la capital de Angola. Y de allí se los trasladará unos 70 kilómetros por vía terrestre, hasta su morada final: el Parque Nacional Quiçama, una importante reserva natural de casi mil kilómetros cuadrados de superficie.



AGUJEROS NEGROS MEDIANOS

SKY & TELESCOPE Hasta hace unos años, parecía que sólo había dos clases de agujeros negros: los relativamente pequeños (de dos a diez masas solares), originados por el colapso gravitacional de estrellas gigantes, y los supermasivos (con millones o miles de millones de masas solares), ubicados en el centro de la mayoría de las grandes galaxias. Pero todo indica que hay una clase intermedia: los agujeros negros medianos.

En abril de 2000, dos grupos de astrónomos ya habían detectado rastros de estos hipotéticos objetos pululando en otras galaxias. Y el año pasado, y gracias a las observaciones realizadas con el Observatorio Chandra de Rayos X –que está en órbita terrestre– se descubrieron indicios de varios más en el corazón de M 82, una galaxia ubicada a 11 millones de años luz de la nuestra. Ahora, y tal como informa la revista *Sky & Telescope*, la NASA anunció que, con la ayuda del Telescopio Espacial Hubble, un equipo de científicos ha encontrado "sólidas evidencias" de la presencia de un agujero negro en el corazón del cúmulo globular M 15 (una enorme formación esférica de estrellas ubicada en la periferia de nuestra galaxia). Así es: Roeland van der Marel (del Space Telescope Science Institute) y sus colegas analizaron espectroscópicamente la luz de varias estrellas del centro de M 15. Y midieron sus alocadas velocidades, que delataban el "tirón" de un pequeño objeto invisible de unas 4000 masas solares. Aparentemente, todo indica que no sería otra cosa que un agujero negro mediano.

50 MIL ANTIATOMOS DE ANTIHIDROGENO

nature Así como existe la materia, de la que están compuestos prácticamente todos los cuerpos del universo, también existe su contrario: la antimateria. El electrón tiene al antielectrón o positrón, el protón al antiprotón y el neutrón al antineutrón. Ahora bien, los científicos sólo pueden sintetizar, en monstruosos ciclotrones de millones de dólares, apenas ínfimas cantidades de antiátomos. Por eso, el avance de físicos del CERN, el laboratorio de partículas de Ginebra, Suiza, es toda una novedad: lograron producir de un saque 50 mil átomos de antihidrógeno.

En un átomo de hidrógeno normal, un electrón (de carga negativa) orbita el núcleo compuesto por un solo protón (de carga positiva). El antihidrógeno, entonces, se forma con un antielectrón (positivamente cargado) orbitando antiprotón (negativo), esto es, todo un antiátomo, costosísimo por cierto. Pero ahora, la copiosa cosecha de antiátomos de antihidrógeno conseguida por los físicos del CERN permitiría testear uno de los pilares de la física de partículas: el modelo estándar. Todo depende de cómo el antihidrógeno se comporte.

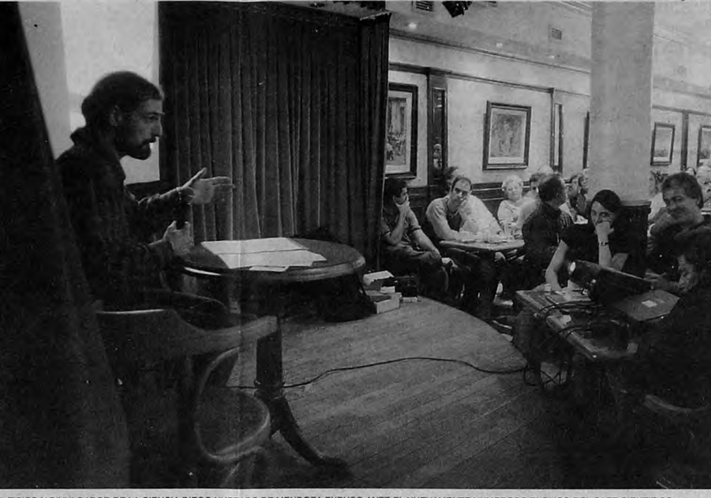
Según el modelo estándar, el átomo de hidrógeno y su antiátomo son equivalentes. Y al entrar en contacto se aniquilan emanando energía. La equivalencia descansa en la suposición llamada "invariancia CPT", que significa que si uno toma la materia y simultáneamente revierte las cargas de sus partículas elementales, la dirección del tiempo y otra propiedad llamada "paridad", el elemento debería comportarse como su antielemento y, también, debería absorber y emitir luz en frecuencias idénticas. Con los 50 mil átomos de antihidrógeno producidos por el CERN, la invariancia CPT podría ponerse a prueba. También permitiría explicar por qué hay más materia que antimateria en el universo, ya que, en teoría, el Big Bang las habría producido en las mismas cantidades.

Guerra y ciencia

POR MARTIN DE AMBROSIO

Esta vez, la música del Café Científico tuvo la estructura de una aria. Debido a la ausencia del licenciado en Biotecnología Martín Lema, fue Diego Hurtado de Mendoza, doctor en Física y profesor adjunto de Historia de las Ideas Científicas de la Universidad de General San Martín, quien expuso en solitario. Se podría decir que se trató de un aria wagneriana, con la guerra como *leit motiv*... Los dilemas de la ciencia y la guerra –no sólo en tanto que entes abstractos sino también en relación a cómo actuaron los científicos *ante* la guerra– fueron los temas que trató Diego H. de Mendoza, tanto en la exposición inicial como en la habitual ronda de preguntas. (El próximo Café Científico tendrá como tema "ADN: ¿qué pasó con la clonación?" y será el 15 de octubre, como siempre en la Casona del Teatro, Corrientes 1979.)

Jorge Larrosa



EL FISICO Y DIVULGADOR DE LA CIENCIA DIEGO HURTADO DE MENDOZA EXPUSO ANTE EL NUEVAMENTE NUMEROSO PUBLICO DEL CAFE CIENTIFICO.

SINFONIA PARA UNO

Diego H. de Mendoza: Mi intención es comentar la relación entre ciencia y guerra, a partir de un pantallazo histórico, desde el siglo XVII hasta la Segunda Guerra Mundial. Y elijo el siglo XVII porque es el momento en que nace la ciencia moderna, lo que los historiadores llamaron "revolución científica". Me gustaría partir de una pregunta que no voy a responder pero que sirve para darle un marco a la charla: ¿hay algún tipo de "connaturalidad" o parentesco entre la ciencia y la guerra? Dicho de otra forma, ¿la ciencia posee algún tipo de atributo que, o bien la haga neutra o bien buena *a priori*, o bien incompatible con amenazas para la humanidad (como la enfermedad, el hambre, la muerte y la guerra, para nombrar las cuatro plagas del Apocalipsis)?

Veamos. En general, cuando se habla de "la ciencia y la guerra" suele venir a nuestras cabezas la imagen de la ciencia produciendo tecnología bélica. Sin embargo, la relación es más diversa, multifacética, y en algunos casos muy sutil; a veces, es difícil de detectar. Por eso, me hice una pequeña lista, arbitraria, de posibles formas de ver la relación.

1- En el primer caso vemos a Galileo intentando promover el telescopio como instrumento militar.

2- Se ve también, desde comienzos del XVIII, en las expediciones científicas, y más que nada con la instalación de observatorios como parte de la expansión colonial europea. En ese sentido, uno puede entender a la cartografía y la astronomía como elementos tácticos fundamentales, no relacionadas directamente con la guerra, pero sí con otro tipo de actividad militar.

3- Alfred Nobel, santo patrón de la excelencia científica, que hizo su fortuna como inventor de la dinamita y donó estos fondos para establecer los premios Nobel, como bien se sabe.

4- Este es un ejemplo más clásico: el papel central de los físicos en las telecomunicaciones (telégrafo y teléfono) y de los químicos en el diseño de explosivos y gases durante la Primera Guerra. Indudablemente, esta guerra elevó el estatus de los científicos del lado triunfador. Lo contrario pasó en Alemania, donde incluso muchos llegaron a culparlos de la derrota.

5- Incluso en el nivel de la metáfora puede encontrarse la relación entre ciencia y guerra. El biólogo evolucionista Julian Huxley (1887-1975), nieto del ferviente darwinista Thomas Huxley, en su libro *Evolution: The Modern Science*, sostuvo: "La relación entre depredador y presa en la evolución se parece en cierto modo a la que se da entre los métodos de ataque y de defensa en la evolución de la guerra". Esta idea se anticipa a lo que los evolucionistas actuales llaman "carrera de armamentos", una metáfora que se inspira en la semejanza entre la competencia de animales y la que se da entre naciones. Richard Dawkins, el autor de *El gen egoísta*, en otro libro (*Relojero ciego*) utiliza esta misma metáfora.

6- El programa espacial norteamericano se pone en marcha en la posguerra a partir de la captura de algunos ejemplares del cohete alemán V-2. Este sería un ejemplo inverso: a partir de un uso militar de tecnología se le da un uso civil, como el programa espacial norteamericano. Y es nada menos que la exploración del cielo con instrumentos *in situ*.

7- El último ejemplo está tomado de las matemáticas, y me lo prestó el matemático Ricardo Miró. La teoría de los juegos de Von Neumann, aparentemente inaplicable y abstracta, termina teniendo un papel central en cuestiones que tienen que ver con la definición de estrategias, dentro del marco de la Guerra Fría.

Cada uno de estos ejemplos intenta marcar un modo distinto de establecer un vínculo entre la ciencia y la guerra. Que van desde la metáfora hasta la ciencia como productora de tecnología que después va a fines pacíficos.

> "Esto de relacionar ciencia con desarrollo tecnológico, que a nosotros nos parece tan normal, recién nace en el siglo XVII y habrá que esperar hasta el siglo XIX para la madurez de la simbiosis, con ramas de la ciencia como la electricidad, la química y la termodinámica."

CERCA DE LA REVOLUCION (CIENTIFICA)

Diego H. de Mendoza (continúa): Ahora quiero sí meterme en el siglo XVII, en plena revolución científica. Thomas S. Kuhn –ese filósofo norteamericano que tanto revuelo causó con sus paradigmas– decía que uno de los componentes originales de la revolución científica del siglo XVII es la "ciencia baconiana". Kuhn alude a la figura de Francis Bacon –nacido en 1561– como gran difusor y propagandista de una nueva concepción del conocimiento como empresa cooperativa, fuertemente experimentalista y con fines utilitarios, como rasgo primordial. Desde este punto de vista, para Bacon, la actividad de los científicos debe apuntar a arrancarle a la naturaleza sus secretos, a ponerla en situaciones en las que la naturaleza no se coloca espontáneamente. Un ejemplo fue la máquina neumática o bomba de vacío: se ponía a la naturaleza en un estado que ella misma "aborrecía", como el vacío, y a partir de ahí se veía qué pasaba con un pajarito o una planta dentro de la máquina. O también con el barómetro, que permitía hacer visible lo que es invisible, como es la presión atmosférica. A este trato con la naturaleza, Bacon lo llamaba "retorcerle la cola al león". Así, la ciencia marca el poder del hombre sobre la naturaleza. (Antes de esto, los productores de innovaciones técnicas eran los artesanos y los ingenieros inventores, como Leonardo o Bruneleschi; científicos e "ingenieros" que se llevaban bastante mal y se despreciaban mutuamente.)

> "La ciencia moderna nace vinculada a una concepción agresiva del conocimiento que pone el acento en cuestiones como el poder y el control; la ciencia es una actividad hecha por hombres, con vínculos indisolubles con la dinámica social."

Asumiendo el programa de Bacon como guía, nacen las sociedades científicas. En 1660 se creó la Royal Society de Londres. Entre sus objetivos inmediatos, junto con la navegación, minería y metalurgia o la industria textil, se encuentran las cuestiones de tecnología militar: mejora de armas, relación entre la longitud del arma de fuego y el alcance de la bala, el fenómeno del culatazo, experimentos con pólvora, también la compresión y expansión de gases, resistencia y elasticidad de metales, trayectoria de un proyectil, movimiento de cuerpos a través de un medio que ofrece resistencia, etc. Estos son algunos de los problemas en relación con la guerra. ¿Por qué digo todo esto? Bueno, porque con la ciencia moderna nacen las sociedades científicas que tienen entre susprioridades cuestiones militares o bélicas. Hay una relación casi directa entre una y otra cosa.

Y esto de relacionar ciencia con desarrollo tecnológico, que a nosotros nos parece tan normal, recién nace en esta época. Pero habrá que esperar hasta el siglo XIX para la madurez de esta simbiosis, con ramas de la ciencia como la electricidad, la química y la termodinámica, que son los tres ejemplos más notables de la ciencia como plataforma para la producción de tecnología.

LA GUERRA MODERNA

Diego H. de Mendoza (continúa): Es a partir de este momento que la relación ciencia-guerra va a ir en aumento, mostrando toda su potencialidad, por primera vez y de manera dramática, durante la Primera Guerra Mundial. Hay ejemplos de muchos aportes: tanques, aeroplanos, gases, químicos, explosivos de gran variedad, pero más que hablar de la Primera Guerra y cómo actúan esos inventos me parecía más interesante ver cómo piensan y qué dicen como comunidad los científicos después de finalizada la Gran Guerra. Es que en el período de entreguerras el científico descubre el "pecado original" de la ciencia, esto es, su poder destructivo. Cambia el marco del siglo XIX, cambia esa retórica positivista de progreso, de que la ciencia iba a brindar soluciones a todos los problemas, de hambre, enfermedades, etc. Así había empezado el siglo XX, hasta que la Primera Guerra empezó a cambiar esas ideas. Es notable que en esa guerra los científicos fueron al frente, como soldados, y recién después, a mediados de la contienda, los químicos son retirados y puestos a trabajar como químicos, por la importancia de los gases y los explosivos.

También hay que tener en cuenta fenómenos como la Revolución Rusa y el surgimiento de los totalitarismos (nazismo y fascismo); la migración de científicos y su creciente politización es característica de este momento; hay un descubrimiento del rol social que debe cumplir el científico. En este sentido, en los años treinta, científicos británicos crearon el Grupo de científicos contra la guerra, organización de izquierda radicada en Cambridge. En este grupo están John Bernal (cristalógrafo e historiador de la ciencia), Hardy (matemático), Paul Dirac (físico) y Needham (embriología química). Esta politización está, entre otras razones, motivada por la creencia de que los legos (incluidos, básicamente, los políticos) desconocen el potencial de la ciencia moderna. De este período es la obra muy representativa de Bernal, *La función social de la ciencia* (1939), en la que se propone una planificación de la ciencia dentro de la sociedad. En paralelo, el filósofo Michael Polanyi opuso una Sociedad para la libertad de la ciencia, atacando el concepto de planificación. Karl Popper también tuvo un punto de vista semejante, decía que a los científicos hay que darles libertad absoluta y mantenerlos lejos de la órbita de la autoridad. Sin embargo, más allá de estas enardecidas polémicas, la Segunda Guerra barrió con las apologías de la libertad académica y los científicos fueron movilizados –como tales– con objetivos militares. Ya se va teniendo una idea del poder de los científicos para la guerra, y que su poder no radicaba precisamente en lo que podían hacer en el frente. Serían movilizados de modo central y participarían de la guerra *en tanto que* científicos.

Volviendo a la década del 30, existieron varios argumentos que se dieron para justificar cómo el hombre podía haber hecho las cosas que hizo durante la Gran Guerra, cuando antes se jactaba de tener una ciencia que iba a solucionar todos los problemas. Quiero especialmente señalar una que decía que había cierto "atraso cultural", porque el hombre no estaría éticamente preparado para la tremenda responsabilidad de controlar lanaturaleza. Una versión de esta idea fue formulada por el filósofo R. G. Collingwood, quien sostuvo a fines de los '30 que el hombre aumenta su control sobre la naturaleza en la misma medida en que disminuye su control sobre los asuntos humanos o sociales. El propio Bernal, desde una postura de izquierda, marxista, vio las causas de la guerra y el uso anómalo de la ciencia en la decadencia del capitalismo y no en la naturaleza humana o en el nacionalismo.

Dentro de este panorama predomina la idea de que el hombre está muy desarrollado en lo cognitivo pero en lo ético viene retrasado. Hoy se sigue polemizando sobre esto, y muchas veces en términos parecidos, y pensando cómo corregir este problema.

PUNTO FINAL

Diego H. de Mendoza (continúa): A modo de conclusión, voy a señalar algunos puntos. Uno, la ciencia moderna nace vinculada a una concepción agresiva del conocimiento que pone el acento en cuestiones como el poder y el control. Dos, los casos mencionados intentan mostrar que la ciencia es una actividad hecha por hombres, con vínculos indisolubles con la dinámica social y que reificar la ciencia –pensarla como objeto aislado de estudio, como conocimiento y no como práctica social– puede llevar a plantear las preguntas equivocadas o descontextualizadas o a simplificar las respuestas.

Resumiendo, la guerra desde siempre incidió sobre lo político y lo económico. La ciencia, desde mediados del siglo XIX, también pasó a ser una fuerza primaria como propulsora de desarrollo económico. La historia del siglo XX confirma que a medida que la ciencia aumenta su incidencia en lo económico se produce un aumento de la dependencia mutua entre la ciencia y la guerra. Ciencia y guerra confluyen e integran el campo político-económico. Y estoy pensando en la relación entre la Nasa y el Pentágono, dos monstruos casi fusionados. Desde los programas espaciales hasta sus nuevas investigaciones en genética y otras, ya casi no puede la Nasa moverse con independencia de los planteos del Pentágono, en términos de estrategias de corto, mediano o largo plazo. Y este es sólo un ejemplo.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

–Se nombró un poco de pasada el Proyecto Manhattan que derivó en la bomba atómica, pero ¿todos los científicos eran conscientes de lo que estaban haciendo?

–Hay muchas versiones al respecto. Parece que tenían a la gente trabajando en compartimientos estancos, de modo que no todos sabían lo que pasaba, salvo los líderes del proyecto, como Oppenheimer. Pero no cabe duda de que los que manejaron la teoría, los que manejaban el asunto de la fisión nuclear, el plutonio y uranio, eran bien conscientes de lo que estaban haciendo.

(En ese momento, alguien pidió la palabra y dijo: "Quería agregar que, normalmente, cuando se habla del Proyecto Manhattan se olvida decir que ellos no sabían si Heisenberg y los suyos iban a poner pronto una bomba en manos de Hitler. Ese es un elemento que hay que recordar; los físicos norteamericanos trabajaban teniendo en cuenta el fantasma de que la bomba pudiera ser usada por Hitler. Y si Hitler hubiera tenido la bomba atómica la historia sería diferente, y muchos de los que estamos acá no estaríamos, entre otras cosas".)

–¿Tiene alguna sugerencia para salvar aquella brecha –a la que se refirió– del ser humano entre la inmadurez ética y la capacidad de dominio de su conocimiento?

–No.

EL CASO HEISENBERG: ¿COMO ACTUAN LOS CIENTIFICOS?

Diego H. de Mendoza: Aprovechando que acá tiene mucho éxito, inesperado éxito diría, la obra de teatro *Copenhague* (que continúa en escena en el San Martín), veamos el caso de un científico particular: Werner Heisenberg. Heisenberg fue uno de los físicos más dotados del siglo XX que, sin adherir a la causa nazi, decidió permanecer en la Alemania nacionalsocialista, aceptó ocupar una posición científica encumbrada en Berlín y fue el líder del programa de investigación sobre fisión nuclear del ejército alemán durante los años de la II Guerra Mundial.

En 1925, a los veinticuatro años, Heisenberg había desarrollado un formalismo matemático original apto para expresar los controvertidos conceptos de la naciente física cuántica. En 1927, formuló el Principio de Incertidumbre. En 1933, el mismo año de la llegada de Hitler al poder, Heisenberg recibió el Premio Nobel de Física. En 1937, fue presionado por las SS por enseñar la Teoría de la Relatividad, "esa física judía".

En septiembre de 1941, Heisenberg viaja a Copenhague, donde se produce la visita que le sirvió a Michael Frayn para su obra, en la que ve a su maestro, el físico danés Niels Bohr. El tema de *Copenhague* es qué fue a hacer Heisenberg a Dinamarca, para qué fue a verlo a Bohr. Pero más allá de todas las elucubraciones, la obra actualiza estos mismos interrogantes. ¿Cómo puede ser que un científico tan genial haya trabajado a favor de la Alemania nazi? Para el historiador David Cassidy, la ambigua posición de Heisenberg frente al régimen nacionalsocialista coincide con la de otros alemanes no judíos que, sin ser nazis, sostenían un orgulloso nacionalismo, que está en contra del régimen, pero pensaban que la guerra estaba por terminar a su favor. Esta élite –representada en círculos artísticos, académicos y militares– a mediados de 1941 pensaba que al inminente desenlace de la guerra a favor de Alemania le seguiría el reemplazo de Hitler. El mundo conocería entonces la "Alemania real". Más tarde, cuando la fortuna bélica del Eje se tornó sombría, fueron hombres salidos de este sector del nacionalismo quienes planearon, en junio de 1944, el atentado contra Hitler, que salió ileso.

Para otros historiadores, la confusión y el misterio que envuelve el "caso Heisenberg" son intencionales. El misterio habría sido promovido por el mismo Heisenberg y sus discípulos para que se creyera que el científico intentó retrasar el programa bélico alemán, y gracias a esto Hitler no tuvo la bomba.

El ejemplo, más allá de las polémicas, sirve para pensar en la extraordinaria responsabilidad que tenía Heisenberg como científico; de alguna forma, esa responsabilidad cayó sobre su cabeza. Era nada menos que quien tenía a su cargo todo el programa de fisión nuclear de la Alemania en guerra.


Jorge Larrosa



...DO DE MENDOZA EXPUSO ANTE EL NUEVAMENTE NUMEROSO PUBLICO DEL CAFE CIENTIFICO.

rategias, dentro del marco de la Guerra Fría.

Cada uno de estos ejemplos intenta marcar in modo distinto de establecer un vínculo entre la ciencia y la guerra. Que van desde la metáfora hasta la ciencia como productora de tecnología que después va a fines pacíficos.

CERCA DE LA REVOLUCION (CIENTIFICA)

Diego H. de Mendoza (continúa): Ahora quiero sí meterme en el siglo XVII, en plena revolución científica. Thomas S. Kuhn –ese filósofo norteamericano que tanto revuelo causó con sus paradigmas– decía que uno de los componentes originales de la revolución científica del siglo XVII es la "ciencia baconiana". Kuhn alude a la figura de Francis Bacon –nacido en 1561– como gran difusor y propagandista de una nueva concepción del conocimiento como empresa cooperativa, fuertemente experimentalista y con fines utilitarios, como rasgo primordial. Desde este punto de vista, para Bacon, la actividad de los científicos debe apuntar a arrancarle a la naturaleza sus secretos, a ponerla en situaciones en las que la naturaleza no se coloca espontáneamente. Un ejemplo fue la máquina neumática o bomba de vacío: se ponía a la naturaleza en un estado que ella misma "aborrecía", como el vacío, y a partir de ahí se veía qué pasaba con un pajarito o una planta dentro de la máquina. O también con el barómetro, que permitía hacer visible lo que es invisible, como es la presión atmosférica. A este trato con la naturaleza, Bacon lo llamaba "retorcerle la cola al león". Así, la ciencia marca el poder del hombre sobre la naturaleza. (Antes de esto, los productores de innovaciones técnicas eran los artesanos y los ingenieros inventores, como Leonardo o Bruneleschi; científicos e "ingenieros" que se llevaban bastante mal y se despreciaban mutuamente.)

> "La ciencia moderna nace vinculada a una concepción agresiva del conocimiento que pone el acento en cuestiones como el poder y el control; la ciencia es una actividad hecha por hombres, con vínculos indisolubles con la dinámica social."

Asumiendo el programa de Bacon como guía, nacen las sociedades científicas. En 1660 se creó la Royal Society de Londres. Entre sus objetivos inmediatos, junto con la navegación, minería y metalurgia o la industria textil, se encuentran las cuestiones de tecnología militar: mejora de armas, relación entre la longitud del arma de fuego y el alcance de la bala, el fenómeno del culatazo, experimentos con pólvora, también la compresión y expansión de gases, resistencia y elasticidad de metales, trayectoria de un proyectil, movimiento de cuerpos a través de un medio que ofrece resistencia, etc. Estos son algunos de los problemas en relación con la guerra. ¿Por qué digo todo esto? Bueno, porque con la ciencia moderna nacen las sociedades científicas que tienen entre susprioridades cuestiones militares o bélicas. Hay una relación casi directa entre una y otra cosa.

Y esto de relacionar ciencia con desarrollo tecnológico, que a nosotros nos parece tan normal, recién nace en esta época. Pero habrá que esperar hasta el siglo XIX para la madurez de esta simbiosis, con ramas de la ciencia como la electricidad, la química y la termodinámica, que son los tres ejemplos más notables de la ciencia como plataforma para la producción de tecnología.

LA GUERRA MODERNA

Diego H. de Mendoza (continúa): Es a partir de este momento que la relación ciencia-guerra va a ir en aumento, mostrando toda su potencialidad, por primera vez y de manera dramática, durante la Primera Guerra Mundial. Hay ejemplos de muchos aportes: tanques, aeroplanos, gases, químicos, explosivos de gran variedad, pero más que hablar de la Primera Guerra y cómo actúan esos inventos me parecía más interesante ver cómo piensan y qué dicen como comunidad los científicos después de finalizada la Gran Guerra. Es que en el período de entreguerras el científico descubre el "pecado original" de la ciencia, esto es, su poder destructivo. Cambia el marco del siglo XIX, cambia esa retórica positivista de progreso, de que la ciencia iba a brindar soluciones a todos los problemas, de hambre, enfermedades, etc. Así había empezado el siglo XX, hasta que la Primera Guerra empezó a cambiar esas ideas. Es notable que en esa guerra los científicos fueron al frente, como soldados, y recién después, a mediados de la contienda, los químicos son retirados y puestos a trabajar como químicos, por la importancia de los gases y los explosivos.

También hay que tener en cuenta fenómenos como la Revolución Rusa y el surgimiento de los totalitarismos (nazismo y fascismo); la migración de científicos y su creciente politización es característica de este momento; hay un descubrimiento del rol social que debe cumplir el científico. En este sentido, en los años treinta, científicos británicos crearon el Grupo de científicos contra la guerra, organización de izquierda radicada en Cambridge. En este grupo están John Bernal (cristalógrafo e historiador de la ciencia), Hardy (matemático), Paul Dirac (físico) y Needham (embriología química). Esta politización está, entre otras razones, motivada por la creencia de que los legos (incluidos, básicamente, los políticos) desconocen el potencial de la ciencia moderna. De este período es la obra muy representativa de Bernal, *La función social de la ciencia* (1939), en la que se propone una planificación de la ciencia dentro de la sociedad. En paralelo, el filósofo Michael Polanyi opuso una Sociedad para la libertad de la ciencia, atacando el concepto de planificación. Karl Popper también tuvo un punto de vista semejante, decía que a los científicos hay que darles libertad absoluta y mantenerlos lejos de la órbita de la autoridad. Sin embargo, más allá de estas enardecidas polémicas, la Segunda Guerra barrió con las apologías de la libertad académica y los científicos fueron movilizados –como tales– con objetivos militares. Ya se va teniendo una idea del poder de los científicos para la guerra, y que su poder no radicaba precisamente en lo que podían hacer en el frente. Serían movilizados de modo central y participarían de la guerra *en tanto que* científicos.

Volviendo a la década del 30, existieron varios argumentos que se dieron para justificar cómo el hombre podía haber hecho las cosas que hizo durante la Gran Guerra, cuando antes se jactaba de tener una ciencia que iba a solucionar todos los problemas. Quiero especialmente señalar una que decía que había cierto "atraso cultural", porque el hombre no estaría éticamente preparado para la tremenda responsabilidad de controlar lanaturaleza. Una versión de esta idea fue formulada por el filósofo R. G. Collingwood, quien sostuvo a fines de los '30 que el hombre aumenta su control sobre la naturaleza en la misma medida en que disminuye su control sobre los asuntos humanos o sociales. El propio Bernal, desde una postura de izquierda, marxista, vio las causas de la guerra y el uso anómalo de la ciencia en la decadencia del capitalismo y no en la naturaleza humana o en el nacionalismo.

Dentro de este panorama predomina la idea de que el hombre está muy desarrollado en lo cognitivo pero en lo ético viene retrasado. Hoy se sigue polemizando sobre esto, y muchas veces en términos parecidos, y pensando cómo corregir este problema.

PUNTO FINAL

Diego H. de Mendoza (continúa): A modo de conclusión, voy a señalar algunos puntos. Uno, la ciencia moderna nace vinculada a una concepción agresiva del conocimiento que pone el acento en cuestiones como el poder y el control. Dos, los casos mencionados intentan mostrar que la ciencia es una actividad hecha por hombres, con vínculos indisolubles con la dinámica social y que reificar la ciencia –pensarla como objeto aislado de estudio, como conocimiento y no como práctica social– puede llevar a plantear las preguntas equivocadas o descontextualizadas o a simplificar las respuestas.

Resumiendo, la guerra desde siempre incidió sobre lo político y lo económico. La ciencia, desde mediados del siglo XIX, también pasó a ser una fuerza primaria como propulsora de desarrollo económico. La historia del siglo XX confirma que a medida que la ciencia aumenta su incidencia en lo económico se produce un aumento de la dependencia mutua entre la ciencia y la guerra. Ciencia y guerra confluyen e integran el campo político-económico. Y estoy pensando en la relación entre la Nasa y el Pentágono, dos monstruos casi fusionados. Desde los programas espaciales hasta sus nuevas investigaciones en genética y otras, ya casi no puede la Nasa moverse con independencia de los planteos del Pentágono, en términos de estrategias de corto, mediano o largo plazo. Y este es sólo un ejemplo.

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

–Se nombró un poco de pasada el Proyecto Manhattan que derivó en la bomba atómica, pero ¿todos los científicos eran conscientes de lo que estaban haciendo?

–Hay muchas versiones al respecto. Parece que tenían a la gente trabajando en compartimientos estancos, de modo que no todos sabían lo que pasaba, salvo los líderes del proyecto, como Oppenheimer. Pero no cabe duda de que los que manejaron la teoría, los que manejaban el asunto de la fisión nuclear, el plutonio y uranio, eran bien conscientes de lo que estaban haciendo.

(En ese momento, alguien pidió la palabra y dijo: "Quería agregar que, normalmente, cuando se habla del Proyecto Manhattan se olvida decir que ellos no sabían si Heisenberg y los suyos iban a poner pronto una bomba en manos de Hitler. Ese es un elemento que hay que recordar; los físicos norteamericanos trabajaban teniendo en cuenta el fantasma de que la bomba pudiera ser usada por Hitler. Y si Hitler hubiera tenido la bomba atómica la historia sería diferente, y muchos de los que estamos acá no estaríamos, entre otras cosas".)

–¿Tiene alguna sugerencia para salvar aquella brecha –a la que se refirió– del ser humano entre la inmadurez ética y la capacidad de dominio de su conocimiento?

–No.

...UAN LOS CIENTIFICOS?

sionado por las SS por enseñar la Teoría de la Relatividad, "esa física judía".

En septiembre de 1941, Heisenberg viaja a Copenhague, donde se produce la visita que le sirvió a Michael Frayn para su obra, en la que ve a su maestro, el físico danés Niels Bohr. El tema de *Copenhague* es qué fue a hacer Heisenberg a Dinamarca, para qué fue a verlo a Bohr. Pero más allá de todas las elucubraciones, la obra actualiza estos mismos interrogantes. ¿Cómo puede ser que un científico tan genial haya trabajado a favor de la Alemania nazi? Para el historiador David Cassidy, la ambigua posición de Heisenberg frente al régimen nacionalsocialista coincide con la de otros alemanes no judíos que, sin ser nazis, sostenían un orgulloso nacionalismo, que está en contra del régimen, pero pensaban que la guerra estaba por terminar a su favor. Esta élite –representada en círculos artísticos, académicos y militares– a mediados de 1941 pensaba que al inminente desenlace de la guerra a favor de Alemania le seguiría el reemplazo de Hitler. El mundo conocería entonces la "Alemania real". Más tarde, cuando la fortuna bélica del Eje se tornó sombría, fueron hombres salidos de este sector del nacionalismo quienes planearon, en junio de 1944, el atentado contra Hitler, que salió ileso.

Para otros historiadores, la confusión y el misterio que envuelve el "caso Heisenberg" son intencionales. El misterio habría sido promovido por el mismo Heisenberg y sus discípulos para que se creyera que el científico intentó retrasar el programa bélico alemán, y gracias a esto Hitler no tuvo la bomba.

El ejemplo, más allá de las polémicas, sirve para pensar en la extraordinaria responsabilidad que tenía Heisenberg como científico; de alguna forma, esa responsabilidad cayó sobre su cabeza. Era nada menos que quien tenía a su cargo todo el programa de fisión nuclear de la Alemania en guerra.

LIBROS Y PUBLICACIONES

REVISTA CIENCIA HOY
Agosto-Setiembre
Volumen 12, Nº 70, 90 páginas



En el último número de la revista *Ciencia Hoy* Adrián Alauzis desmenuza los mecanismos del rumor, en el artículo titulado "El pensamiento científico frente al rumor", y para eso plantea, entre otros casos de pseudoinformación científica, el supuesto "fraude" de la llegada del hombre a la Luna. También en este número de *Ciencia Hoy*, que cuenta con treinta páginas más de lo habitual, un informe sobre el estado de las ciencias agropecuarias en la Argentina, con un diagnóstico realizado por un comité internacional que encabezó Ted Henzell, de la Universidad de Queensland, Australia. Allí se plantean los problemas y restricciones de la actividad agrícola, y se señalan las prioridades que los investigadores extranjeros proponen para fortalecer el sistema. El estudio se completa con un análisis bibliográfico de la investigación agronómica argentina, que sintetiza las publicaciones de diversos *papers* en revistas nacionales e internacionales.

Además, una reseña de los agujeros negros en la galaxia; "Ruedas terrestres sobre otros mundos", del doctor Eduardo Cortón del Departamento de Química Biológica de la FCEyN, sobre el uso de robots en la exploración espacial, desde los primeros vehículos del programa Apolo hasta el pequeño Sojourner, que en 1997 pisó el suelo de Marte; "La genómica y la revolución de la medicina", acerca de los tests y anomalías genéticas; y "Ciencia y tecnología en los países del sur", un análisis de los factores que dificultan la cooperación entre los sectores científicos e industriales nacionales. ***H.A.F.***

AGENDA CIENTIFICA

CONFERENCIAS EN EL PLANETARIO
Los segundos y cuartos viernes de cada mes se realizan en el Planetario de la Ciudad conferencias de divulgación científica. El 27 de setiembre quien expondrá será el doctor Mario Castagnino sobre "Cómo entender la Física Moderna", desde las 18.30. Previamente, a las 17.30, se brindará una función titulada "Los signos del zodíaco en el cielo". Todo con entrada libre y gratuita. Av. Figueroa Alcorta y Sarmiento.

COMPUTACION
Del 15 al 18 de octubre se desarrollará el VIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2002) organizado por la Red de Universidades Nacionales con Carreras de Informática (Red UNCI), en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Informes: 4576-3390, int. 701, cacic@dc.uba.ar.

CRONOBIOLOGIA
"Bases bioquímicas y moleculares de la cronobiología" es el título del curso de posgrado que organizan la Universidad de Quilmes y la Universidad Nacional de Córdoba, del 20 al 23 de octubre. Se realizará en el Hotel Gastronómico Los Cocos, Córdoba, y contará con la participación de investigadores de Estados Unidos, Argentina y Uruguay. Informes: mguido@dqb.fcq.ujnc.edu.ar o dgolombek@unq.edu.ar.

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

ARQUEOLOGIA: ALIMENTACION A LA NEANDERTHAL

Un banquete prehistórico

POR MARIANO RIBAS

Hace unos 50 mil años, un grupo de hombres de Neanderthal, que vagaban por el sur de Inglaterra, se despacharon con un banquete de película: con la ayuda de filosas herramientas de piedra, se comieron un mamut entero. O varios. Hace poco, unos arqueólogos británicos descubrieron los rastros de aquella pantagruélica comilona. Y los detalles del hallazgo son sumamente interesantes.

UNA ESPECIE INTELIGENTE

Los Neanderthal, nuestros hermanos perdidos de la evolución, fueron criaturas muy sofisticadas. De contextura robusta y frentes prominentes, eran nómades, se organizaban en grupos y marcaron un hito evolutivo muy significativo: fueron los primeros homínidos que enterraron a sus muertos (muchas veces junto a sus pertenencias y cubriéndolos de flores). Gracias a su inteligencia y habilidad, esta especie logró sobrevivir durante casi doscientos mil años en Europa y Cercano Oriente, enfrentando con bravura toda clase de desafíos naturales, incluyendo los fríos más extremos. Y para eso recurrieron a gruesos abrigos de piel... claro que también eran buenos cazadores. Y a la vez refinados artesanos, porque construyeron elegantes hachas y cuchillas que serían la envidia de más de un Homo sapiens moderno. Ahora, un nuevo descubrimiento agrega un detalle más sobre la vida de los Neanderthal: tal como se sospechaba, los mamuts formaban parte de su dieta.

HALLAZGO EN NORFOLK

Mientras realizaban una serie de excavaciones en una cantera cercana a la ciudad de Norfolk, al sudeste de Inglaterra, un equipo de arqueólogos ingleses, encabezados por Bill Bosimier (Norfolk Archaelogical Unit), encontraron los huesos fosilizados de tres mamuts (incluyendo algunos colmillos de 2 metros de largo) y algunos dientes de un rinoceronte y un ciervo. Los restos estaban encajados en lo que alguna vez había sido una pequeña laguna. Y tenían cerca de 50 mil años de antigüedad. El hallazgo en sí era interesante, pero no era para tanto... salvo que mezclados con los huesos, y particularmente dentro de la carcasa de uno de los mamuts, había una veintena de herramientas de piedra de muy buena factura, entre ellas, ocho filosas hachas de mano. Teniendo en cuenta su antigüedad, aspecto y excelente terminación, Bosimier y su equipo están seguros de que son herramientas "made in Neanderthal". "Son tan buenas y están tan bien conservadas, que ahora mismo uno podría afeitarse con ellas", dice Bosimier.



Según los arqueólogos ingleses, el hallazgo de Norfolk sólo puede significar una cosa: los Neanderthal se dieron un gran panzada con, al menos, uno de los mamuts. Toneladas de carne que podrían haber alimentado a cientos. Y es muy probable que ellos supieran que esa pequeña laguna era un buen lugar para encontrar animales, porque allí irían a tomar agua (al igual que ellos mismos). Lo que no está del todo claro es cómo llegaron los infortunados mamuts a manos de los Neanderthal: ¿los cazaron, estaban heridos o los encontraron muertos? Bosimier sospecha que los animales murieron en forma natural. Y que luego fueron asaltados no sólo por estos humanos primitivos: "Hay rastros que indican que algunos animales carnívoros mordisquearon los huesos", dice el científico. De todos modos,no se puede descartar la hipótesis de la cacería: "Ellos pudieron haber matado a los mamuts para luego devorarlos, pero por ahora no podemos estar seguros". Y para el final, un dato nada despreciable: es la primera vez que se puede confirmar –y datar con cierta precisión– la presencia de estos homínidos del Paleolítico Medio en Gran Bretaña. Un valor agregado para este auténtico banquete prehistórico.

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES:

Donde se habla un poco de la ciencia y del arte, y se propone un enigma fácil

POR LEONARDO MOLEDO

–El enigma ruso, o quizás soviético, de Piotr e Iván tuvo muchas respuestas –dijo el Comisario Inspector– e incluso Edgar Anzil las propone al aire por radio, aunque no sabemos de dónde es la radio.

–Milagros del correo electrónico –dijo Kuhn–. De paso, quiero contar que estuve en el Café Científico sobre la ciencia y la guerra y me sentí muy satisfecho al comprobar de qué manera se invocan y utilizan las teorías sobre la ciencia que propuse allá por los sesenta: a saber, que los componentes sociales de la ciencia están inextricablemente ligados con sus componentes cognitivos.

–Ah, mi querido Kuhn –dijo el Comisario Inspector–, nadie discute el impacto de aquellas propuestas ni la profunda reflexión que originaron. Pero en cierto momento –yo también estuve en el Café Científico– pareció que los científicos eran una corporación íntegramente dedicada al Mal, y que todos los resultados científicos eran producto de la presión del Poder (así, con mayúsculas) o los intereses del imperialismo. Me pareció un tanto exagerado.

–Bueno –dijo Kuhn–, pero sabemos que buena parte de los científicos, y hablo en especial de los científicos norteamericanos, están ligados ya sea a intereses de grandes compañías, ya sea al complejo militar industrial.

–Del mismo modo que los artistas están ligados al mercado del arte. Nadie habla de la relación entre arte y poder, y de cómo el arte fue usado para hacer propaganda de los regímenes más atroces, como el nazi, como el de Stalin, o cómo durante la Edad Media estuvo al servicio de la pura y simple propaganda eclesiástica –dijo el Comisario Inspector.

–Bueno –dijo Kuhn– entre otras cosas, porque los artistas *no* se pasan la vida jurando que son neutros e imparciales frente al Poder.

–No veo de qué manera el Poder puede influir en la ley de gravitación –dijo el Comisario Inspector–. Naturalmente, el Poder puede *utilizar* la ley de gravitación, como puede utilizar cualquier otra cosa. Tampoco entiendo muy bien qué es exactamente el "poder". Valdría la pena discutirlo.

–Pero no hoy –dijo Kuhn–, porque se nos acabaron nuestros cinco minutos de gloria. Tenemos que zambullirnos en el enigma.

–Bueno –dijo el Comisario Inspector–. Uno fácil. En 1999, un padre y un hijo utilizan dos velitas con forma de número para representar la edad que cumplen. Ambos utilizan las mismas dos velitas, sólo que invierten el orden de colocación sobre la torta para indicar su edad. Curiosamente, la edad del padre coincide con las dos cifras finales del nacimiento del hijo y las del hijo, con las cifras finales del año de nacimiento del padre. Sabiendo que la diferencia entre ellos es de 27 años, ¿qué edad cumple cada uno?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Qué edad cumple cada uno? ¿Qué opinan de la ciencia y el Poder? ¿Y desde qué ciudad transmite Edgar Anzil?

Correo de lectores

RESOLUCION DEL ENIGMA

Apreciados amigos: he comenzado a pasar los enigmas que publican para los chicos de las escuelas vecinas de esta ciudad; lo hago a través de las radios AM y FM. Creo que se motorizan estímulos que, de otro modo, difícilmente aparecen en este momento.

Tengo la solución para el de los amigos Iván y Piotr. Supongo que es importante determinar cuánto tiempo demora Piotr en regresar desde la casa del amigo; si así no fuese, con tomar nota de la hora en casa de Iván sería suficiente. Para medirlo, necesita un elemento: su propio reloj. Cuando sale para la casa de Iván le da cuerda a su reloj, lo pone en hora, toma nota de ella y parte. Al llegar a la casa de Iván anota también el tiempo que dura la conversación y la hora en que parte de regreso hacia su casa. Debo suponer también que los tiempos de ida y vuelta son iguales. Cuando llega a su casa, mira en SU reloj cuánto tiempo transcurrió desde que partió, le resta el tiempo que estuvo charlando con Iván y la diferencia coincide con el tiempo que demoró en ir y volver; divide por dos, con lo que obtiene cuánto hace que partió de la casa de Iván, suma ese resultado a la hora que tenía el reloj del amigo y ésa es la hora correcta. Siempre que Piotr no haya viajado a velocidades cercanas a la de la luz, pues entonces todo se distorsiona. Cordialmente.

Edgar Anzil

5º GRADO TURNO TARDE

(Dan la solución correcta del enigma del 7 de septiembre) Esta respuesta la encontramos los chicos de 5º grado turno tarde de la Escuela Nº 3, Distrito 18 del barrio de Monte Castro, en Capital Federal, con la ayuda de nuestros maestros. Esperamos que se acuerden de nombramos porque hace poco saludaron a los chicos de 7º de nuestra escuela, y esta vez nosotros encontramos la solución y ellos no pudieron llegar a la respuesta correcta.

5º grado, Esc. Nº 3, Monte Castro, Capital